



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Satoru ISHIKAWA et al.

Group Art Unit: 2852

Application No.: 10/700,630

Filed: November 5, 2003

Docket No.: 117682

For: IMAGE FORMING DEVICE

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-320830 filed November 5, 2002.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini
Registration No. 30,411

JAO:TJP/mxm

Date: April 22, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 0 8 3 0
Application Number:

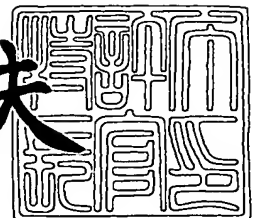
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 2 0 8 3 0]

出 願 人 ブラザー工業株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2002066700

【提出日】 平成14年11月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00
G03G 15/02
G03G 15/06
G03G 15/16

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 石川 悟

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 森田 文雄

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 佐藤 史和

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 出口 英明

【特許出願人】

【識別番号】 000005267

【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104178

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 尚

【電話番号】 052-889-2385

【選任した代理人】

【識別番号】 100109195

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 勝典

【選任した代理人】

【識別番号】 100119611

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 千里

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052478

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9722914

【包括委任状番号】 0018483

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静電潜像が形成される静電潜像担持体と、
当該静電潜像担持体を回転駆動させるための駆動手段と、
当該駆動手段を駆動させるための駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、
前記静電潜像担持体に対向し、前記静電潜像担持体を帯電させるための帯電手段と、

当該帯電手段に帯電バイアスを印加する帯電バイアス印加手段と、
前記静電潜像担持体の回転方向において、前記帯電手段との対向位置よりも下流の位置で前記静電潜像担持体に対向し、前記静電潜像担持体上の静電潜像に現像剤を付着させた現像剤像を前記静電潜像担持体上に形成させるための現像剤担持体と、

前記静電潜像担持体の回転方向において、前記帯電手段との対向位置よりも上流、且つ、前記現像剤担持体との対向位置よりも下流の位置で前記静電潜像担持体と対向し、前記静電潜像担持体の現像剤像を被転写媒体に転写させるための転写手段と、

前記駆動信号発生手段から前記駆動手段への駆動信号が停止されて前記静電潜像担持体が完全に停止するタイミングよりも前のタイミングで前記帯電バイアスの印加を停止するように前記帯電バイアス印加手段を制御し、且つ、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくなるように、前記静電潜像担持体と前記現像剤担持体との電位差を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記転写手段に転写バイアスを印加する転写バイアス印加手段を備え、

前記転写手段との対向位置にある前記静電潜像担持体の部分が前記静電潜像担持体の回転によって前記帯電手段との対向位置に到達するまでに第 1 所定時間かかる場合、

前記制御手段は、

前記帯電バイアスの印加を停止するタイミングよりも、前記第1所定時間以上前の転写バイアス切り換えタイミングで、前記転写バイアスを切り換えるように前記転写バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記制御手段は、

前記転写バイアス切り換えタイミングにおいて、前記転写バイアスの印加を停止するように前記転写バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記静電潜像担持体から前記現像剤担持体へと向かう静電気力が現像剤に働くような電位差を前記静電潜像担持体と前記現像剤担持体との間に生じさせて、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記転写バイアス印加手段は、

被転写媒体に現像剤像を転写させるときに第1転写バイアスを印加させる第1モードと、

前記第1転写バイアスよりも前記静電潜像担持体と前記転写手段との電位差が大きくなるような第2転写バイアスを印加させる第2モードと

を備え、

少なくとも前記転写バイアス印加手段が前記第2モードの場合に、前記制御手段が前記転写バイアス切り換えタイミングにおいて前記転写バイアス印加手段を制御することを特徴とする請求項2または3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記転写バイアス印加手段が前記第2モードの場合に、前記制御手段が前記転写バイアス切り換えタイミングにおいて前記第2転写バイアスから前記第1転写バイアスに切り換えるように前記転写バイアス印加手段を制御することを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記制御手段は、

前記駆動信号発生手段から前記駆動手段への駆動信号が停止されたタイミングの後、且つ、前記静電潜像担持体が完全に停止するタイミングよりも前のタイミ

ングで前記帯電バイアスの印加を停止するように前記帯電バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくなるようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記現像剤担持体に現像バイアスを印加する現像バイアス印加手段を備え、

前記帯電手段との対向位置にある前記静電潜像担持体の部分が前記静電潜像担持体の回転によって前記現像剤担持体との対向位置に到達するまでに第 2 所定時間かかる場合、

前記制御手段は、

前記帯電バイアスの印加を停止するタイミングから前記第 2 所定時間経過する以前の現像バイアス切り換えタイミングで、前記現像バイアスを切り換えるように前記現像バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、

前記現像バイアス切り換えタイミングにおいて、現像剤の帯電極性と逆極性の現像逆バイアスに切り換えるように前記現像バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記静電潜像担持体から前記現像剤担持体へ向かう静電気力が現像剤に働くような電位差を前記静電潜像担持体と前記現像剤担持体との間に生じさせて、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、

前記静電潜像担持体の回転が完全に停止する以後に、前記現像逆バイアスの印加を停止するように前記現像バイアス印加手段を制御することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記静電潜像担持体に接地バイアスを印加する接地バイアス印加手段を備え、

前記帯電手段との対向位置にある前記静電潜像担持体の部分が前記静電潜像担持体の回転によって前記現像剤担持体との対向位置に到達するまでに第2所定時間かかる場合、

前記制御手段は、

前記帯電バイアスの印加を停止するタイミングから前記第2所定時間経過する以前の接地バイアス切り換えタイミングで、前記接地バイアスを切り換えるように前記接地バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記制御手段は、

前記接地バイアス切り換えタイミングにおいて、現像バイアスよりも大きなバイアス値に切り換えるように前記接地バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記静電潜像担持体から前記現像剤担持体へ向かう静電気力が現像剤に働くような電位差を前記静電潜像担持体と前記現像剤担持体との間に生じさせて、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする請求項10に記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記制御手段は、

前記静電潜像担持体の回転が完全に停止する以後に、前記接地バイアスの印加を停止するように前記接地バイアス印加手段を制御することを特徴とする請求項10または11に記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記転写手段通過後の前記静電潜像担持体上の現像剤を前記現像剤担持体にて回収することを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は駆動源の駆動停止後に空転する静電潜像担持体に現像剤担持体上の現像剤が付着しにくくなるようにした画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、レーザプリンタやコピー機などの画像形成装置では、基材層上に電荷発生層や電荷輸送層などが積層された感光体ドラム（静電潜像担持体）にコロナ放電等を行って帯電させ、その感光体ドラム上にレーザやLEDなどの光による露光を行って静電潜像を形成し、トナー等の現像剤で顕在化させた像を紙等の被記録媒体上に転写させ、定着器等によって加熱定着させることで画像の形成が行われる。このような感光体ドラムは、被記録媒体の搬送方向の直交方向を軸方向として回転するドラム形状を有し、ギア等の駆動力伝達手段によって駆動源から伝達される駆動力で回転駆動される。そして、その外周には、前記帯電手段（帯電器）、露光を行う露光手段、トナーの現像、転写を行う現像手段、転写手段等がそれぞれ対向配置されている。

【0003】

画像形成装置の小型化、省電力化を図るため、駆動力伝達手段において駆動源から感光体ドラムに対するギアの減速比を上げた場合、感光体ドラムにかかる負荷が低減され、画像形成終了時などに感光体ドラムへの駆動力の伝達を停止した際の感光体ドラムの空転量が大きくなる。このため、例えば正帯電性のトナーを使用していた場合に、転写手段によって電位の低くなった感光体ドラム表面部分が、空転によって感光体ドラムと現像手段との対向位置（ニップ部）に達してしまい、現像手段から感光体ドラムにトナーが付着してしまう。感光体ドラムに付着したトナーは、次の印刷の際に接触する転写手段に付着し、これにより印刷される用紙の裏汚れ等の障害が発生していた。

【0004】

特許文献1や特許文献2では、感光体ドラムが完全に停止するまで帯電手段への帯電バイアスの印加を継続することで、空転する感光体ドラムと現像手段とのニップ部には、帯電手段によって現像手段より電位の高くなった感光体ドラムの表面部分が位置されるように感光体ドラムと現像手段との間の電位の関係を制御し、現像手段によるトナー付着を防止している。

【0005】**【特許文献1】**

特開昭 62-201470 号公報

【特許文献 2】

特開平 6-214442 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 や特許文献 2 のように、感光体ドラムが停止するまで帯電手段による帯電を行った場合、特に感光体ドラムの停止直前から停止後の期間において感光体ドラムの表面が局所的に帯電されてしまい、感光体ドラムの寿命を縮めてしまっていた。

【0007】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、静電潜像担持体が停止する際の静電潜像担持体への現像剤担持体からの現像剤の付着を防止しつつ、帯電による静電潜像担持体の寿命の低下を防ぐことのできる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に係る発明の画像形成装置は、静電潜像が形成される静電潜像担持体と、当該静電潜像担持体を回転駆動させるための駆動手段と、当該駆動手段を駆動させるための駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、前記静電潜像担持体に対向し、前記静電潜像担持体を帯電させるための帯電手段と、当該帯電手段に帯電バイアスを印加する帯電バイアス印加手段と、前記静電潜像担持体の回転方向において、前記帯電手段との対向位置よりも下流の位置で前記静電潜像担持体に対向し、前記静電潜像担持体上の静電潜像に現像剤を付着させた現像剤像を前記静電潜像担持体上に形成させるための現像剤担持体と、前記静電潜像担持体の回転方向において、前記帯電手段との対向位置よりも上流、且つ、前記現像剤担持体との対向位置よりも下流の位置で前記静電潜像担持体に対向し、前記静電潜像担持体の現像剤像を被転写媒体に転写させるための転写手段と、前記駆動信号発生手段から前記駆動手段への駆動信号が停止されて前記静電潜像担持体が完全に停止するタイミングよりも前のタイミングで前記帯

電バイアスの印加を停止するように前記帯電バイアス印加手段を制御し、且つ、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくなるように、前記静電潜像担持体と前記現像剤担持体との電位差を制御する制御手段とを備えている。

【0009】

また、請求項2に係る発明の画像形成装置は、請求項1に記載の発明の構成に加え、前記転写手段に転写バイアスを印加する転写バイアス印加手段を備え、前記転写手段との対向位置にある前記静電潜像担持体の部分が前記静電潜像担持体の回転によって前記帯電手段との対向位置に到達するまでに第1所定時間かかる場合、前記制御手段は、前記帯電バイアスの印加を停止するタイミングよりも、前記第1所定時間以上前の転写バイアス切り換えタイミングで、前記転写バイアスを切り換えるように前記転写バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする。

【0010】

また、請求項3に係る発明の画像形成装置は、請求項2に記載の発明の構成に加え、前記制御手段は、前記転写バイアス切り換えタイミングにおいて、前記転写バイアスの印加を停止するように前記転写バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記静電潜像担持体から前記現像剤担持体へと向かう静電気力が現像剤に働くような電位差を前記静電潜像担持体と前記現像剤担持体との間に生じさせて、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする。

【0011】

また、請求項4に係る発明の画像形成装置は、請求項2または3に記載の発明の構成に加え、前記転写バイアス印加手段は、被転写媒体に現像剤像を転写させるときに第1転写バイアスを印加させる第1モードと、前記第1転写バイアスよりも前記静電潜像担持体と前記転写手段との電位差が大きくなるような第2転写バイアスを印加させる第2モードとを備え、少なくとも前記転写バイアス印加手段が前記第2モードの場合に、前記制御手段が前記転写バイアス切り換えタイミ

ングにおいて前記転写バイアス印加手段を制御することを特徴とする。

【0012】

また、請求項 5 に係る発明の画像形成装置は、請求項 4 に記載の発明の構成に加え、前記転写バイアス印加手段が前記第 2 モードの場合に、前記制御手段が前記転写バイアス切り換えタイミングにおいて前記第 2 転写バイアスから前記第 1 転写バイアスに切り換えるように前記転写バイアス印加手段を制御することを特徴とする。

【0013】

また、請求項 6 に係る発明の画像形成装置は、請求項 1 に記載の発明の構成に加え、前記制御手段は、前記駆動信号発生手段から前記駆動手段への駆動信号が停止されたタイミングの後、且つ、前記静電潜像担持体が完全に停止するタイミングよりも前のタイミングで前記帯電バイアスの印加を停止するように前記帯電バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくなるようにしたことを特徴とする。

【0014】

また、請求項 7 に係る発明の画像形成装置は、請求項 1 に記載の発明の構成に加え、前記現像剤担持体に現像バイアスを印加する現像バイアス印加手段を備え、前記帯電手段との対向位置にある前記静電潜像担持体の部分が前記静電潜像担持体の回転によって前記現像剤担持体との対向位置に到達するまでに第 2 所定時間かかる場合、前記制御手段は、前記帯電バイアスの印加を停止するタイミングから前記第 2 所定時間経過する以前の現像バイアス切り換えタイミングで、前記現像バイアスを切り換えるように前記現像バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする。

【0015】

また、請求項 8 に係る発明の画像形成装置は、請求項 7 に記載の発明の構成に加え、前記制御手段は、前記現像バイアス切り換えタイミングにおいて、現像剤の帯電極性と逆極性の現像逆バイアスに切り換えるように前記現像バイアス印加

手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記静電潜像担持体から前記現像剤担持体へ向かう静電気力が現像剤に働くような電位差を前記静電潜像担持体と前記現像剤担持体との間に生じさせて、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする。

【0016】

また、請求項9に係る発明の画像形成装置は、請求項7または8に記載の発明の構成に加え、前記制御手段は、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止する以後に、前記現像逆バイアスの印加を停止するように前記現像バイアス印加手段を制御することを特徴とする。

【0017】

また、請求項10に係る発明の画像形成装置は、請求項1に記載の発明の構成に加え、前記静電潜像担持体に接地バイアスを印加する接地バイアス印加手段を備え、前記帯電手段との対向位置にある前記静電潜像担持体の部分が前記静電潜像担持体の回転によって前記現像剤担持体との対向位置に到達するまでに第2所定時間かかる場合、前記制御手段は、前記帯電バイアスの印加を停止するタイミングから前記第2所定時間経過する以前の接地バイアス切り換えタイミングで、前記接地バイアスを切り換えるように前記接地バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする。

【0018】

また、請求項11に係る発明の画像形成装置は、請求項10に記載の発明の構成に加え、前記制御手段は、前記接地バイアス切り換えタイミングにおいて、現像バイアスよりも大きなバイアス値に切り換えるように前記接地バイアス印加手段を制御して、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止するまで、前記静電潜像担持体から前記現像剤担持体へ向かう静電気力が現像剤に働くような電位差を前記静電潜像担持体と前記現像剤担持体との間に生じさせて、前記現像剤担持体上の現像剤が前記静電潜像担持体に付着しにくくすることを特徴とする。

【0019】

また、請求項12に係る発明の画像形成装置は、請求項10または11に記載

の発明の構成に加え、前記制御手段は、前記静電潜像担持体の回転が完全に停止する以後に、前記接地バイアスの印加を停止するように前記接地バイアス印加手段を制御することを特徴とする。

【0020】

また、請求項 13 に係る発明の画像形成装置は、請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の発明の構成に加え、前記転写手段通過後の前記静電潜像担持体上の現像剤を前記現像剤担持体にて回収することを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した画像形成装置の一実施の形態について、図面を参照して説明する。まず、図 1 を参照して、画像形成装置の一例であるレーザプリンタ 1 の全体の構成について説明する。図 1 は、レーザプリンタ 1 の中央断面図である。

【0022】

図 1 に示すように、レーザプリンタ 1 は、断面視、本体ケース 2 内に、被記録媒体としての用紙 3 を給紙するためのフィーダ部 4 や、給紙された用紙 3 に印刷するための画像形成部を構成するスキャナユニット 16、プロセスカートリッジ 17 および定着器 18 等を備えている。なお、レーザプリンタ 1 において、図中右手方向が前面となる。

【0023】

排紙トレイ 46 は、本体ケース 2 の上部中央より前側にかけての位置に、印刷された用紙 3 を積層保持できるように、本体ケース 2 の前側ほど傾斜が小さくなるように凹部形成されている。また、本体ケース 2 の前面の上寄り部位には、プロセスカートリッジ 17 の挿入のための一部開放状の空間があり、プロセスカートリッジ 17 は、本体ケース 2 の右端（前面側）のカバー 54 を下向きに回動させて大きく開いた状態で着脱される。

【0024】

本体ケース 2 内の後部（図中左手側）には、本体ケース 2 内の下部後端側に設けられた定着器 18 から排出された用紙 3 が上部に設けられた排紙トレイ 46 に

導かれるように、本体ケース 2 の背面に沿って上下方向に半弧を描くように排紙パス 44 が設けられ、この排紙パス 44 に、用紙 3 の搬送を行う排紙ローラ 45 が設けられている。

【0025】

フィーダ部 4 は、本体ケース 2 内の底部に設けられた給紙ローラ 8 と、着脱可能に装着される給紙カセット 6 と、給紙カセット 6 内に設けられ、用紙 3 を積層保持して用紙 3 を給紙ローラ 8 に圧接する用紙押圧板 7 と、給紙カセット 6 の一端側端部の上方に設けられ、給紙ローラ 8 に向かって押圧され、給紙時に給紙ローラ 8 と協働して用紙 3 を一枚毎に分離する分離パッド 9 と、給紙ローラ 8 に対して用紙 3 の搬送方向の下流側 2 カ所に設けられ、用紙 3 の搬送を行う搬送ローラ 11 と、その搬送ローラ 11 のそれぞれに用紙 3 を介して接触して紙粉を除去するとともに搬送ローラ 11 と協働して用紙 3 の搬送を行う紙粉取りローラ 10 と、搬送ローラ 11 に対し用紙 3 の搬送方向の下流側に設けられ、印刷の際の用紙 3 の送り出しのタイミングを調整するレジストローラ 12 とを備えている。

【0026】

用紙押圧板 7 は、用紙 3 を積層状にスタックすることができ、給紙ローラ 8 に対して遠い方の端部に設けられた支軸 7a が給紙カセット 6 の底面に支持されることによって、この支軸 7a を回動中心として、近い方の端部が上下方向に移動可能とされており、また、その裏側からバネ 7b によって給紙ローラ 8 の方向に付勢されている。そのため、用紙押圧板 7 は、用紙 3 の積層量が増えるにともない、支軸 7a を支点として、バネ 7b の付勢力に抗して下向きに揺動される。そして、給紙ローラ 8 および分離パッド 9 は、互いに対向するように配設され、分離パッド 9 の裏側に配設されるバネ 13 によって、分離パッド 9 が給紙ローラ 8 に向かって押圧されている。

【0027】

なお、給紙の際に用紙 3 と分離パッド 9 との摩擦によって発生される紙粉は、分離パッド 9 の下流にて給紙ローラ 8 と協働するように配設された紙粉取りローラ 14 に静電吸着し、スポンジ 14a によって絡め取られて除去されるようになっている。そして、紙粉取りローラ 14 で除去しきれなかった紙粉は、画像形成

部に侵入されないように紙粉取りローラ 10 によって除去される。

【0028】

また、給紙カセット 6 の上方には、両面印刷ユニット 26 が配設されている。両面印刷ユニット 26 には、反転搬送ローラ 50 a, 50 b, 50 c が略水平方向に設けられており、その両末端側にはそれぞれ反転搬送パス 47 a, 47 b が設けられている。反転搬送パス 47 a は、用紙 3 の搬送方向における排紙パス 44 の末端位置で、用紙 3 が逆方向に搬送される際に排紙パス 44 から分岐され、両面印刷ユニット 26 に導かれるように、排紙ローラ 45 と反転搬送ローラ 50 a とを接続している。反転搬送パス 47 b は、その用紙 3 を画像形成部に導くように、反転搬送ローラ 50 c とレジストローラ 12 とを接続している。

【0029】

なお、両面印刷が行われる場合には、まず、一方の面に画像が形成された用紙 3 が搬送され、その一部が一旦排紙トレイ 46 に排出される。そして、その用紙 3 の後端が排紙ローラ 45 に挟まれたときに、排紙ローラ 45 が正転を停止し、逆転を行う。すると、用紙 3 の後端が排紙パス 44 の弧面に当接し、弧面に沿って、定着器 18 の方向には戻らずに反転搬送パス 47 a に導かれる。用紙 3 は、反転搬送パス 47 a から反転搬送ローラ 50 a, 50 b, 50 c に搬送されて反転搬送パス 47 b に送出され、この反転搬送パス 47 b に沿ってレジストローラ 12 に導かれる。このような搬送経路を辿ることによって、用紙 3 が排紙ローラ 45 からレジストローラ 12 に搬送される場合に、用紙 3 が前後逆向きに搬送され、また、既に印刷が行われた面が下向きに反転されて画像形成部に送られることになる。そして、画像形成部では、用紙 3 の他方の面にも画像が形成される。

【0030】

また、両面印刷ユニット 26 と画像形成部との間の位置には、低圧電源基板 90、高圧電源基板 95 およびエンジン基板 85 (図 2 参照) が設けられており、これら各基板を定着器 18 やプロセスカートリッジ 17 などの他の装置から隔離するために、各基板と画像形成部との間には樹脂製のシュート 80 が設けられ、その上部に設けられたガイド板 81 が、用紙 3 の搬送路の一部を構成している。

【0031】

低圧電源基板 90 は、レーザプリンタ 1 の外部から供給された、例えば単相 100 V の電圧を、レーザプリンタ 1 の内部の各部に供給するために、例えば 24 V の電圧に降下させるための回路基板である。また、高圧電源基板 95 は、後述するプロセスカートリッジ 17 の各部に印加する高電圧のバイアスを発生する回路基板である。エンジン基板 85 は、レーザプリンタ 1 の各ローラ等の機械的な動作をともしう部品の駆動源である DC モータ 86 (図 2 参照) や、その駆動系の動作方向の切り換えを行うためのソレノイド (図示外) や、レーザ発光部 (図示外) 等を駆動させるための回路基板である。なお、エンジン基板 85 が、本発明における「駆動信号発生手段」である。

【0032】

そして、本体ケース 2 の右側面 (図中紙面奥側) と、本体右手側のフレーム (図示外) との間の位置には、レーザプリンタ 1 の各装置の制御を司る制御基板 100 (図 2 参照) が設けられている。この制御基板 100 は、その面方向が本体ケース 2 の右側面と略平行となる方向に配置されている。この制御基板 100 の詳細については後述する。

【0033】

次に、画像形成部のスキャナユニット 16 は、本体ケース 2 内において排紙トレイ 46 の直下に配置され、レーザ光を出射するレーザ発光部 (図示外)、レーザ発光部より出射されたレーザ光を回転駆動して主走査方向に走査するポリゴンミラー 19、ポリゴンミラー 19 に走査されたレーザ光の走査速度を一定にする $f\theta$ レンズ 20、走査されたレーザ光を反射する反射ミラー 21a、21b、反射ミラー 21a で反射されたレーザ光を反射ミラー 21b を介して感光体ドラム 27 上で結像する際の副走査方向における面倒れを補正するシリンダーレンズ 22 等で構成されている。スキャナユニット 16 は、印刷データに基づいてレーザ発光部から出射されるレーザ光を、図中 1 点鎖線 L で示すように、ポリゴンミラー 19、 $f\theta$ レンズ 20、反射ミラー 21a、シリンダーレンズ 22、反射ミラー 21b の順に通過あるいは反射させて、プロセスカートリッジ 17 の感光体ドラム 27 の表面上に露光走査するものである。

【0034】

画像形成部の定着器 18 は、プロセスカートリッジ 17 の側方下流側に配設され、定着ローラ 41、この定着ローラ 41 を押圧する加圧ローラ 42、およびこれら定着ローラ 41 および加圧ローラ 42 の下流側に設けられる一対の搬送ローラ 43 を備えている。定着ローラ 41 は、中空のアルミ製の軸にフッ素樹脂がコーティングされ焼成されたローラであり、筒状のローラの内部に加熱のためのハロゲンランプ 41a を備えている。加圧ローラ 42 は、低硬度シリコンゴムからなる軸にフッ素樹脂のチューブが被膜されたローラであり、スプリング（図示外）によってその軸が定着ローラ 41 の方向に付勢されることで、定着ローラ 41 に対して押圧されている。定着器 18 では、プロセスカートリッジ 17 において用紙 3 上に転写されたトナーを、用紙 3 が定着ローラ 41 と加圧ローラ 42 との間を通過する間に加圧加熱定着させ、その後、その用紙 3 を搬送ローラ 43 によって、排紙パス 44 に搬送するようにしている。

【0035】

次に、画像形成部のプロセスカートリッジ 17 は、ドラムカートリッジ 23 と、ドラムカートリッジ 23 に着脱可能な現像カートリッジ 24 とから構成されている。ドラムカートリッジ 23 は、感光体ドラム 27、スコロトロン型帯電器 29、転写ローラ 30 等を備えている。現像カートリッジ 24 は、現像ローラ 31、供給ローラ 33、トナーホッパー 34 等を備えている。

【0036】

ドラムカートリッジ 23 の感光体ドラム 27 は、現像ローラ 31 と接触する状態で矢印方向（図中時計方向）に回転可能に配設されている。この感光体ドラム 27 は、導電性基材の上に、正帯電の有機感光体を塗布したものであり、電荷発生材料が電荷輸送層に分散された正帯電有機感光体である。感光体ドラム 27 はレーザ光等の照射を受けると、光吸収によって電荷発生材料で電荷が発生され、電荷輸送層で感光体ドラム 27 の表面と、導電性基材とにその電荷が輸送されて、帯電器 29 に帯電されたその表面電位をうち消すことで、照射を受けた部分の電位と、受けていない部分の電位との間に電位差を設けることができるようになっている。印刷データに基づいてレーザ光を露光走査することにより、感光体ドラム 27 には静電潜像が形成されるのである。なお、感光体ドラム 27 が、本発

明における「静電潜像担持体」である。

【0037】

帯電手段としてのスコロトン型帯電器 29 は、感光体ドラム 27 の上方に、感光体ドラム 27 に接触しないように、所定の間隔を隔てて配設されている。帯電器 29 は、タングステンなどの放電用のワイヤからコロナ放電を発生させるスコロトン型の帯電器であり、高圧電源基板 95 の帯電回路部 96（図 2 参照）から帯電バイアスを印加されて感光体ドラム 27 の表面を一様に正極性に帯電させるように構成されている。なお、帯電器 29 が、本発明における「帯電手段」である。

【0038】

また、現像カートリッジ 24 がドラムカートリッジ 23 に装着された状態では、現像ローラ 31 は、感光体ドラム 27 の回転方向（図中時計方向）における帯電器 29 の配置位置より下流に配設されており、矢印方向（図中反時計方向）に回転可能に配設されている。この現像ローラ 31 は、金属製のローラ軸に導電性のゴム材料からなるローラが被覆されており、高圧電源基板 95 の現像回路部 97（図 2 参照）から現像バイアスが印加される。なお、現像ローラ 31 が、本発明における「現像剤担持体」である。

【0039】

次に、供給ローラ 33 は、現像ローラ 31 の側方位置で、現像ローラ 31 を挟んで感光体ドラム 27 の反対側の位置に回転可能に配設されており、現像ローラ 31 に対して圧縮するような状態で当接されている。この供給ローラ 33 は、金属製のローラ軸に、導電性の発泡材料からなるローラが被覆されており、現像ローラ 31 に供給するトナーを摩擦帯電するようになっている。このため、供給ローラ 33 は、現像ローラ 31 と同方向となる矢印方向（図中反時計方向）に回転可能に配設されている。

【0040】

また、トナーホッパー 34 は、供給ローラ 33 の側方位置に設けられており、その内部に供給ローラ 33 を介して現像ローラ 31 に供給される現像剤を充填している。本実施の形態では、現像剤として正帯電性の非磁性 1 成分のトナーが使

用されており、このトナーは、重合性単量体、例えばスチレンなどのスチレン系単量体やアクリル酸、アルキル（C1～C4）アクリレート、アルキル（C1～C4）メタアクリレートなどのアクリル系単量体を、懸濁重合などの公知の重合方法によって共重合させることにより得られる重合トナーである。このような重合トナーには、カーボンプラックなどの着色剤やワックスなどが配合されるとともに、流動性を向上させるために、シリカなど外添剤が添加されている。その粒子径は、約6～10 μ m程度である。

【0041】

アジテータ36は、断面視、略くの字形状を有し、軸方向（図中紙面表裏方向）に延設された粗い網目状の板体であり、一端に回転軸35が設けられ、他端と、略くの字形状の中腹部分との2箇所、トナーホッパー34の内壁を摺擦するように構成されているフィルム部材36aがそれぞれ設けられている。そして、トナーホッパー34の長手方向の両端中心位置で軸35が支持されたアジテータ36が矢印方向（図中時計方向）へ回転することによって、トナーホッパー34内に収容されたトナーが攪拌される。

【0042】

また、感光体ドラム27の回転方向の現像ローラ31の下流で、感光体ドラム27の下方位置には、転写ローラ30が配設されており、矢印方向（図中反時計方向）に回転可能に支持されている。この転写ローラ30は、金属製のローラ軸に、イオン導電性のゴム材料からなるローラが被覆されており、転写時には、高圧電源基板95の転写回路部98（図2参照）から転写バイアスが印加されるように構成されている。転写バイアスとは、感光体ドラム27の表面上に静電付着したトナーが転写ローラ30の表面上に電氣的に吸引される方向に電位差が生じるように転写ローラ30に印加するバイアスである。なお、転写ローラ30が、本発明における「転写手段」である。

【0043】

次に、図2を参照して、レーザプリンタ1の電氣的な構成について説明する。図2は、レーザプリンタ1の電氣的な構成を示すブロック図である。

【0044】

図2に示すように、制御基板100上には、CPU101と、ROM102と、RAM103と、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 105と、インタフェース106とが設けられている。CPU101には、バス104を介してROM102と、RAM103と、ASIC105とが接続されており、ASIC105には、インタフェース106が接続されている。CPU101は、ROM102に記憶された各種プログラム等を実行し、その際にRAM103に一時的なデータの記憶を行わせ、ASIC105を介して各装置を制御するためのコマンド等の送受信を行うようになっている。なお、ASICは、特定の使用目的に特化するように種々の基本回路を組み合わせて構成されたカスタムICであり、機器の制御回路の主要部分をワンチップで実現できるという手軽さがある。なお、制御基板100が、本発明における「制御手段」である。

【0045】

また、ASIC105には高圧電源基板95と、エンジン基板85とが接続されている。高圧電源基板95には帯電回路部96、現像回路部97および転写回路部98が設けられており、各回路部において発生されるバイアスがそれぞれ帯電器29、現像ローラ31および転写ローラ30に印加されるようになっている。また、エンジン基板85に接続されたDCモータ86は、図示外の駆動系を介して感光体ドラム27、現像ローラ31および転写ローラ30のそれぞれに駆動力を与え、各ローラを回転駆動を行う。なお、駆動系はギア等で構成され、DCモータ86から出力される駆動力の分配と伝達を行う。また、アジテータ36（図1参照）もこの駆動系を介してDCモータ38から駆動力を伝達されて回転し、トナーの攪拌を行う。なお、DCモータ86が本発明における「駆動手段」である。また、帯電回路部96、現像回路部97および転写回路部98が、それぞれ本発明における「帯電バイアス印加手段」、「現像バイアス印加手段」および「転写バイアス印加手段」である。

【0046】

低圧電源基板90は、制御基板100、高圧電源基板95およびエンジン基板85に接続され、電力の供給を行っている。そして、制御基板100のインタフェース106にはホストコンピュータ110が接続され、レーザプリンタ1に印

刷データ等の送信を行うようになっている。

【0047】

次に、図1、図2を参照して、レーザプリンタ1の印刷時の動作について説明する。ホストコンピュータ110からの印刷データを受信すると、DCモータ86が駆動され、スコロトロン型帯電器29に帯電バイアスが印加され、現像ローラ31に現像バイアスが印加される。このとき、転写ローラ30には、転写逆バイアスが印加されて、転写ローラ30に付着したトナーを感光体ドラム27に転写させて転写ローラ30のクリーニングを行い、感光体ドラム27上のトナーを帯電器29によって帯電し、現像ローラ31にて回収する。その後、転写ローラ30に転写バイアスを印加する。この処理を行った後、印刷開始信号がCPU101から出力されると、用紙3は、回転する給紙ローラ8との間の摩擦力によって送られ、給紙ローラ8と分離パッド9との間に挟まれる。単葉に分離された用紙3は、紙粉取りローラ14、10を通過の際に表面上に付着している紙粉が取り払われ、対向する搬送ローラ11によってレジストローラ12に送られる。レジストローラ12は用紙3をレジストし、回転する感光体ドラム27の表面上に形成された可視像の先端と用紙3の先端とが一致するタイミングで用紙3を送り出す。

【0048】

一方、スキャナユニット16では、エンジン基板85のエンジンコントローラ（図示外）で生成されたレーザ駆動信号に基づいてレーザ発光部（図示外）で発生されたレーザ光が、ポリゴンミラー19に対して出射される。ポリゴンミラー19は入射したレーザ光を主走査方向（用紙3の搬送方向と直交する方向）に走査し、 $f\theta$ レンズ20に対して出射する。 $f\theta$ レンズ20は、ポリゴンミラー19で等角速度に走査されたレーザ光を等速度走査に変換する。そして、レーザ光は、反射ミラー21aで進行方向を変化され、シリンダーレンズ22によって収束され、反射ミラー21bを介して感光体ドラム27の表面上で結像する。

【0049】

また、感光体ドラム27は、高圧電源基板95の帯電回路部96から帯電バイアスを印加された帯電器29によって、その表面電位を約1000Vに帯電され

る。矢印方向（図 1 中時計方向）に回転する感光体ドラム 27 は、次に、レーザー光の照射を受ける。レーザー光は用紙 3 の主走査線上において、現像を行う部分は照射、行わない部分は非照射となるように出射されており、レーザー光の照射を受けた部分（明部）は、その表面電位が、約 200 V に下がる。そして、感光体ドラム 27 の回転にともなって、レーザー光が副走査方向（用紙 3 の搬送方向）にも照射され、レーザー光が照射されなかった部分（暗部）と明部とで、感光体ドラム 27 表面上には電気的な不可視画像、すなわち静電潜像が形成される。

【0050】

また、トナーホッパー 34 内のトナーは、アジテータ 36 の回転により供給ローラ 33 に供給され、次に、供給ローラ 33 の回転により、現像ローラ 31 に供給される。このとき、トナーは、供給ローラ 33 と現像ローラ 31 との間で正に摩擦帯電され、さらに、一定厚さの薄層となるように調整されて現像ローラ 31 上に担持される。この現像ローラ 31 には、約 400 V の正の現像バイアスが印加されている。現像ローラ 31 の回転により、現像ローラ 31 上に担持され、且つ正帯電されているトナーは、感光体ドラム 27 に対向して接触するときに、感光体ドラム 27 の表面上に形成されている静電潜像に転移する。すなわち、現像ローラ 31 の電位は、暗部の電位（+1000 V）より低く、明部の電位（+200 V）より高いので、トナーは電位の低い明部に対して選択的に転移する。こうして、感光体ドラム 27 の表面上に、トナーによる現像剤像としての可視像が形成され、現像が行われる。

【0051】

そして、感光体ドラム 27 と転写ローラ 30 との間を用紙 3 が通過する際に、明部の電位（+200 V）よりさらに低い、（電圧値にして）約 -1000 V の負の定電流である転写順バイアスが転写ローラ 30 に印加されて、感光体ドラム 27 表面上に形成された可視像が用紙 3 上に転写される。

【0052】

そして、トナーが転写された用紙 3 は、定着器 18 に搬送される。定着器 18 は、トナーの載った用紙 3 に、定着ローラ 41 による約 200℃ の熱と加圧ローラ 42 による圧力とを加え、トナーを用紙 3 上に溶着させて永久画像を形成する

。なお、定着ローラ 41 と加圧ローラ 42 とはそれぞれダイオードを介して接地されており、定着ローラ 41 の表面電位より加圧ローラ 42 の表面電位が低くなるように構成されている。そのため、用紙 3 の定着ローラ 41 側に載置されている正帯電性のトナーは、用紙 3 を介して加圧ローラ 42 に電氣的に吸引されるので、定着時に定着ローラ 41 にトナーが引き寄せられることによる画像の乱れが防止されている。

【0053】

トナーが加圧加熱定着された用紙 3 は、搬送ローラ 43 によって排紙パス 44 上を搬送され、印刷面を下向きにして排紙トレイ 46 に排出される。次に印刷される用紙 3 も同様に、先に排出された用紙 3 の上に印刷面を下にして排紙トレイ 46 に積層される。こうして、利用者は、印刷順に整列された用紙 3 を得ることができる。

【0054】

なお、このレーザープリンタ 1 では、転写ローラ 30 によって感光体ドラム 27 から用紙 3 にトナーが転写された後に、感光体ドラム 27 の表面上に残存する残存トナーを現像ローラ 31 で回収する、いわゆるクリーナーレス現像方式を採用している。

【0055】

次に、図 2 を参照して、レーザープリンタ 1 における印刷終了時の制御について説明する。本実施の形態のレーザープリンタ 1 では、帯電器 29 によって約 1000 V に帯電された感光体ドラム 27 の表面部分は、転写ローラ 30 とのニップ部（図 2 中、C 点で示す。）を通過する際に、 $-14\ \mu\text{A}$ の定電流の転写バイアスが印加されて（例えばコピー紙等の普通紙への印刷の場合）電位が約 -1000 V となる転写ローラ 30 によって、C 点における感光体ドラム 27 の表面部分の残留電荷が減衰され、約 300 V 程度の低い電位となる。次いでこの表面部分が帯電器 29 のチャージ電極 29a と対向する位置（図 2 中、A 点で示す。）に達すると、その表面部分は帯電器 29 によって確実に約 1000 V に帯電されることになる。

【0056】

上記動作が継続的に行われたまま感光体ドラム 27 が停止すると、A 点において、停止した感光体ドラム 27 の表面部分に局所的な帯電が行われるので感光体ドラム 27 の寿命を縮めてしまう。そのため、感光体ドラム 27 の停止前に帯電器 29 への帯電バイアスの印加を停止しなければならない。また、DC モータ 86 の駆動が停止された場合に、感光体ドラム 27 は直ちに停止せず、その回転速度を落としながら約半周から 1 周ほど空転してから完全停止する。そのため、DC モータ 86 の駆動停止の指示と、帯電バイアス停止の指示と、転写バイアス停止の指示と、現像バイアス停止の指示とを同時に行うと、C 点において約 300 V の電位に降下した感光体ドラム 27 の表面部分が、その電位のまま、空転によって現像ローラ 31 とのニップ部（図 2 中、B 点で示す。）に達してしまう。このとき、現像ローラ 31 上のトナーは約 400 V に帯電された状態が続いており、現像ローラ 31 上に付着した正帯電性のトナーが約 300 V の感光体ドラム 27 の表面部分に付着してしまう。

【0057】

このように用紙 3 として普通紙への印刷を行った場合、現像ローラ 31 と感光体ドラム 27 との間の電位差は 100 V 程度であり、上記のように印刷終了時に感光体ドラム 27 の表面に付着したトナーは、次の印刷開始時に行われる転写ローラ 30 のクリーニングによって用紙 3 の裏側に付着しても、そのトナーの量は識別できない程度、すなわちレーザープリンタ 1 の運用上無視できる程度であることが実験等によって確認されている。しかし、利用者が用紙 3 として例えばハガキ等の媒体への印刷を行う場合には、印刷時の転写効率の維持を図るため、転写バイアスとして $-30\ \mu\text{A}$ の定電流の転写バイアスが印加される。このとき、転写ローラ 30 の電位は約 -2000 V となり、C 点において、感光体ドラム 27 の表面電位は約 80 V に降下してしまう。すると、現像ローラ 31 から感光体ドラム 27 に転移して付着するトナーの量が増え、次の印刷時に発生する用紙 3 の裏汚れは顕著なものになってしまう。そこで、レーザープリンタ 1 では、これを防止するための制御が印刷終了時に行われる。なお、転写バイアスとして $-14\ \mu\text{A}$ の定電流が転写ローラ 30 に印加される状態が、本発明における「第 1 モード」であり、 $-30\ \mu\text{A}$ の定電流が印加される状態が、本発明における「第 2 モー

ド」である。

【0058】

なお、レーザプリンタ 1 で印刷が行われる場合に、用紙 3 の種類の情報はホストコンピュータ 110 から伝達される印刷データに含められ、インタフェース 106、ASIC 105 を介して CPU 101 に伝達される。CPU 101 はこの情報をもとに転写バイアスとして転写ローラ 30 に印加する電流値を決定し、転写回路部 98 に ASIC 105 を介して信号を送り、 $-14\mu\text{A}$ または $-30\mu\text{A}$ の定電流を発生させて印刷を行うようになっている。

【0059】

ところで、帯電器 29 は感光体ドラム 27 に対し、その回転軸方向に長い略長方形の面をもって対向する。これは、帯電器 29 がチャージ電極 29a からの放電をグリッド電極 29b によって安定させ、感光体ドラム 27 の表面を安定した電位に帯電させるためである。感光体ドラム 27 の表面電位は帯電の際、瞬時的に上昇するものではなく、このため、D 点（感光体ドラム 27 の外周と対向する帯電器 29 のグリッド電極 29b の端部のうち、感光体ドラム 27 の回転方向上流側の端部）から A 点にかけての部分において、感光体ドラム 27 の回転にあわせてその表面部分の電位が徐々に上昇し、A 点で確実に約 1000V となる。従って、本発明では、感光体ドラム 27 と帯電器 29 との対向位置の基準を A 点としている。

【0060】

図 2 に示すように、レーザプリンタ 1 では、ホストコンピュータ 110 から送信される印刷データに基づく印刷が行われた後、DC モータ 86 の駆動を停止して感光体ドラム 27 等の回転駆動を停止するための処理が行われる。この処理は、用紙 3 の搬送方向最終端が C 点を通過した後のタイミング（図示外のジャムセンサ等からのレスポンスをもとに実験によって求められたタイミング）を基準に、CPU 101 が ROM 102 の所定の記憶エリアに記憶された印刷終了処理プログラムに従って実行するようになっている。なお、前述した転写後のトナーの回収の処理が行われる場合は、その処理の終了時が印刷終了処理プログラムの実行開始の基準となる。この印刷終了処理プログラムに従って、CPU 101 は、

図3に示すタイミングチャートに沿った各タイミングにおいて、ASIC105を介して高圧電源基板95やエンジン基板85に信号を伝達し、帯電バイアス、現像バイアス、転写バイアスおよびDCモータ86の駆動の制御をそれぞれ行う。なお、図3は、印刷終了時における画像形成部の各装置の制御のタイミングを示すタイミングチャートである。

【0061】

図3に示すように、レーザプリンタ1の上記印刷終了の基準タイミング（印刷終了処理プログラムの実行の基準となるタイミング）のT0タイミングでは、帯電器29、現像ローラ31および転写ローラ30にはそれぞれ帯電バイアス、現像バイアスおよび転写バイアスが印加されている。T0タイミング以前やT0～T1タイミング間の期間は、回転する感光体ドラム27に対し継続的にこれらのバイアスが印加されるので、図2において感光体ドラム27の表面の電位は、前述したように、その回転方向の区間AC（以下、区間を示す場合、感光体ドラム27の回転方向を基準として各点を順に記述するものとする。区間ACの場合、感光体ドラム27の回転方向に沿ったA点からC点までの区間、すなわちB点を通る側のA点からC点までの区間を示し、「点」については略記する。）において約1000V、ハガキ等の媒体への印刷時には区間CAにおいて約80Vになっている。

【0062】

次に、T0タイミングから所定期間後のT1タイミングにおいて、CPU101からASIC105を介して転写回路部98に信号が伝達され、転写ローラ30への転写バイアスの印加が停止される。区間ACにおいて約1000Vの感光体ドラム27の表面部分がC点に達しても転写バイアスの影響を受けないので、T1～T2タイミングには、表面電位が約1000Vの感光体ドラム27の表面部分が区間CAに位置するようになる。

【0063】

続いてT2タイミングにおいて、CPU101からの信号がエンジン基板85に伝達され、これに基づいてDCモータ86の駆動が停止される。

【0064】

ここで、T1～T2 タイミング間の期間は、印刷時に定速回転する感光体ドラム 27 の表面部分が、図 2 に示す、C 点から A 点まで回転移動される期間をもとに求められている。本実施例では、印刷時の定速回転中には、感光体ドラム 27 は約 889 ミリ秒で 1 回転される。感光体ドラム 27 の回転軸 O を中心とした C 点、A 点間の角度 $\angle COA$ は約 194.7° に設計されているので、回転する感光体ドラム 27 が C 点を通過してから A 点に達するまでにかかる期間は約 481 ミリ秒となる。これにより、T1 タイミングは、T2 タイミングよりも 481 ミリ秒前、もしくはそれ以上前のタイミングに設定されている。このように T1～T2 タイミング間の期間を決定することで、T1 タイミングにおいて C 点にあった感光体ドラム 27 の表面が、T2 タイミングでは確実に A 点、あるいは A 点より回転方向下流の位置に達することになる。すなわち、T1 タイミングにおいて表面電位が約 80 V である区間 CA の感光体ドラム 27 の表面部分は、T2 タイミングでは区間 AC 内に位置することになる。従って、T2 タイミングにおいて、A 点の位置の感光体ドラム 27 の表面部分の電位は、T1 タイミングにおける区間 AC の電位、すなわち約 1000 V である。

【0065】

さらに、T2 タイミングには、CPU 101 が ASIC 105 を介して帯電回路部 96、現像回路部 97 に信号を伝達し、帯電器 29、現像ローラ 31 への帯電バイアス、現像バイアスの印加をそれぞれ停止させる。そして T3 タイミングには DC モータ 86 が完全に停止されるが、T2～T3 タイミング間の期間、B 点では、感光体ドラム 27 の表面部分の電位が現像ローラ 31 の電位より高い状態に保たれるので、現像ローラ 31 の表面上に付着したトナーが感光体ドラム 27 上に転移することが防止される。

【0066】

以上説明したように、本実施の形態のレーザプリンタ 1 では、A 点にて帯電器 29 によって感光体ドラム 27 の表面部分の電位が約 1000 V に帯電されている。印刷終了時の制御において、T1 タイミングに、転写ローラ 30 への転写バイアスの印加が停止される。この T1 タイミング以前のタイミングに転写バイアスによって表面電位が約 1000 V から約 80 V へと降下した感光体ドラム 27

の表面部分は、T2 タイミングまでにはA点に到達して約1000Vに帯電され、また、T2 タイミングに帯電器29への帯電バイアスの印加が停止されても、T2 タイミング以降にA点を通過する感光体ドラム27の表面部分は転写バイアスの影響を受けていない部分であるので、すなわち感光体ドラム27の表面電位はどの部分においても約1000Vとなっている。このため、T2 タイミング以降は感光体ドラム27の電位が現像ローラ31の電位よりも高くなっており、現像ローラ31の表面上に付着したトナーが感光体ドラム27上に転移することが防止される。また、T3 タイミングに感光体ドラム27の回転が完全に停止しても、すでに帯電器29への帯電バイアスの印加が停止されているので、感光体ドラム27に対する局所的な帯電が行われることがなく、感光体ドラム27の寿命を縮めることはない。

【0067】

また、感光体ドラム27の回転停止のタイミング、すなわち、感光体ドラム27と同一の駆動系によって従動される現像ローラ31の回転停止のタイミング（T2 タイミング）を、印刷停止処理プログラムの開始タイミング（T0 タイミング）に対してこれまで通り所定のタイミングにて本発明を実施できるので、DCモータ86に駆動されるアジテータ36の回転数に比例して劣化が進行するトナーの劣化を防止することができる。

【0068】

なお、本発明は各種の変形が可能なことはいうまでもない。例えば、本実施の形態ではT1 タイミングに転写ローラ30への転写バイアスの印加を停止したが、停止を行わずに、転写バイアスによって印加する定電流を、例えば $-30\mu\text{A}$ から普通紙の印刷の時の $-14\mu\text{A}$ に変更して、用紙3の裏汚れへの影響を無視できる程度に低減させてもよい。また、帯電バイアスの印加を停止するタイミングはT2 タイミング以降T3 タイミングまでの間であってもよい。この場合、帯電バイアスの印加を停止した時を基準として、その時のA点における感光体ドラム27の表面部分が、最後にC点に位置していたタイミングを実験等で確認して求めることによって、転写バイアスの印加を停止するタイミングを、図3に示す、T1 タイミングから変更するようにしてもよい。

【0069】

また、図4～図6に示すように、印刷終了処理プログラムに基づく各バイアスの制御タイミングを工夫することで、本発明と同等の効果を得ることができる。例えば、図4に示す変形例では、T0タイミングに、本実施の形態と同様に印刷終了処理プログラムがCPU101によって実行され、その処理に基づいて各制御が行われる。まず、T2タイミングにおいてDCモータ86の駆動が停止される。次いでT2aタイミングに、帯電器29および転写ローラ30への帯電バイアスおよび転写バイアスの印加がそれぞれ停止される。そしてT3タイミングに感光体ドラム27の回転が完全停止されるが、T2a～T3タイミング間の期間は、T2aタイミングにA点にある感光体ドラム27の表面部分がT3タイミングにおいてB点に到達しないよう、区間AB内に位置するタイミングとなるように求められている。

【0070】

前述したように感光体ドラム27は約889ミリ秒で1回転され、感光体ドラム27の回転軸Oを中心としたA点、B点間の角度 $\angle AOB$ は約 66.1° に設計されている。感光体ドラム27の直径は約30mmとなっており、その円周は約94.2mmなので、区間ABの距離は約17.3mmとなる。T2a～T3タイミングにおける感光体ドラム27の周速度を $f(t)$ （ t は時間関数）とした場合、T2aタイミングとT3タイミングとの関係は以下の式を満たせばよい。

【数1】

$$\int_{T2a}^{T3} f(t) dt < \text{区間ABの距離}$$

T3タイミング、すなわち、DCモータ86の駆動が停止されてから感光体ドラム27が完全に停止するタイミングは実験によって求められ、この結果から、T2aタイミングが求められる。

【0071】

T0～T2aタイミング間の期間、区間ACにおける感光体ドラム27の表面電位は約1000Vであり、区間CAにおいては約80Vである。T2aタイミ

ングに帯電バイアスの印加が停止されると、区間ABにおいて、感光体ドラム27の空転とともにA点からB点にむかって、感光体ドラム27の表面はその電位が約80Vの部分で占められる。しかし、この電位の表面部分がB点に達する前に、感光体ドラム27の回転は完全に停止する。従って、B点における感光体ドラム27の電位はT0～T3タイミング間の期間、約1000Vを保ち、現像ローラ31の電位よりも高く維持されるので、現像ローラ31の表面上に付着したトナーが感光体ドラム27上に転移することはない。

【0072】

図4の変形例では、感光体ドラム27の完全停止前のタイミングに帯電バイアスの印加を停止することができ、感光体ドラム27に対する局所的な帯電を防止することができる。なお、本変形例の場合、転写バイアスの印加を停止するタイミングはT2aタイミング以前（例えばT2タイミング）であってもよい。また、現像バイアスの制御タイミングは特に限定されない。

【0073】

また、図5に示す変形例では、T0タイミングに、本実施の形態と同様に印刷終了処理プログラムがCPU101によって実行され、その処理に基づいて各制御が行われる。まず、T2タイミングにおいてDCモータ86の駆動および帯電器29への帯電バイアスの印加が停止される。次いでT2bタイミングに、現像ローラ31へ印加されている現像バイアス（約400V）が、逆極性の現像逆バイアス（例えば-100V）に切り換えられる。

【0074】

T2～T2bタイミング間の期間は、T2タイミングにA点にある感光体ドラム27の表面部分がT2bタイミングにおいてB点に到達しないよう、区間AB内に位置するタイミングとなるように求められている。従って、上記変形例と同様に、感光体ドラム27の周速度を $f(t)$ （ t は時間関数）とした場合、T2タイミングとT2bタイミングとの関係は以下の式を満たせばよい。

【数2】

$$\int_{T2}^{T2b} f(t) dt \leq \text{区間ABの距離}$$

そして、上記変形例と同様に、感光体ドラム 27 の空転が完全に停止する T 3 タイミングは実験によって求められ、その T 3 タイミングにおいて現像ローラ 31 への現像逆バイアスの印加が停止される。

【0075】

T 2 タイミングに帯電器 29 への帯電バイアスの印加が停止されるまで、区間 AC における感光体ドラム 27 の表面電位は約 1000 V であり、区間 CA においては約 80 V である。T 2 タイミングから空転を始める感光体ドラム 27 は、T 2 タイミングに A 点にあったその表面部分が、T 2 b タイミングには B 点に達する。すなわち、T 2 b タイミングには、B 点における感光体ドラム 27 の表面部分の電位は約 1000 V から約 80 V に変化する。しかし、この T 2 b タイミングに、現像ローラ 31 には約 -100 V の現像逆バイアスが印加されるので、T 2 b ~ T 3 タイミング間の期間も、B 点における感光体ドラム 27 の表面部分の電位に対して現像ローラ 31 の電位が低くなり、トナーの電氣的な移動方向は維持され、現像ローラ 31 の表面上に付着したトナーが感光体ドラム 27 上に転移することが防止される。

【0076】

図 5 の変形例においても、感光体ドラム 27 の完全停止前に帯電バイアスの印加を停止できるので、感光体ドラム 27 に対する局所的な帯電を防止することができる。なお、本変形例の場合、帯電バイアスの印加を停止するタイミングは T 2 タイミング以降（例えば T 2 ~ T 2 b タイミング中）であってもよく、現像逆バイアスの印加を停止するタイミングは T 3 タイミング以降であってもよい。また、転写バイアスの制御タイミングは特に限定されない。

【0077】

また、図 6 に示す変形例は、T 0 ~ T 2 b タイミングまでは、図 5 で説明した変形例と同様の制御が行われる。そして、T 2 b タイミングでは、現像ローラ 31 への現像バイアスの印加が停止されるとともに、感光体ドラム 27 の接地電極に対し約 500 V の接地バイアスが印加される。なお、接地バイアスは、高圧電源基板 95（図 2 参照）に接地回路部（図示外）を設け、この接地回路部において、CPU 101 が印刷終了処理プログラムに従って ASIC 105 を介して伝

達する信号に基づいて発生される。感光体ドラム 27 の接地電極は接地回路部と接続されており、この接地バイアスが印加されないときは、接地回路部を介して接地されている。

【0078】

前記同様、T2 タイミングにて帯電バイアスの影響がなくなって約 80 V のまま区間 AB に進行する感光体ドラム 27 の表面部分が T2b タイミングにて B 点に達するときに、感光体ドラム 27 の全体の電位が約 500 V 高くなるので、B 点における感光体ドラム 27 の表面電位は約 580 V となる。このため、T2b ～ T3 タイミング間の期間も、B 点における感光体ドラム 27 の表面部分の電位に対して現像ローラ 31 の電位が低くなり、トナーの電氣的な移動方向は維持され、現像ローラ 31 の表面上に付着したトナーが感光体ドラム 27 上に転移することが防止される。

【0079】

図 6 の変形例においても、感光体ドラム 27 の完全停止前に帯電バイアスの印加を停止できるので、感光体ドラム 27 に対する局所的な帯電を防止することができる。なお、本変形例の場合、帯電バイアスの印加を停止するタイミングは T2 タイミング以降（例えば T2 ～ T2b タイミング中）であってもよい。また、T2b タイミングにおいて現像バイアスの印加を停止したが、現像バイアスの制御タイミングは特に限定されない。

【0080】

また、感光体ドラム 27 の空転量を低減させて、転写ローラ 30 に印加される転写バイアスに影響された感光体ドラム 27 の表面部分が現像ローラ 31 との対向部に達しないようにしてもよい。例えば、駆動系に電磁クラッチ等のブレーキ手段を設け、DC モータ 86 の駆動停止とともに感光体ドラム 27 の空転をなくしてもよい。あるいは感光体ドラム 27 の回転軸に弾性体の付勢力による摩擦負荷を与えて空転量を低減させてもよい。また、印加される各バイアスの極性を反転させることで、負帯電性のトナー（負帯電感光体システム）に対しても本発明を好適に実施することができる。

【0081】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に係る発明の画像形成装置では、静電潜像担持体の回転駆動を停止する場合において、現像剤担持体から静電潜像担持体に現像剤が付着しにくくなるように、現像剤担持体と静電潜像担持体との間に電位差を生じさせることができるので、次の印刷時に被記録媒体に裏汚れが発生するというトラブルを防止できる。

【0082】

また、請求項2に係る発明の画像形成装置では、静電潜像担持体の回転駆動を停止する場合において、帯電バイアスの印加を停止するタイミングより第1所定時間以上前に転写バイアスを切り換えて、現像剤担持体から静電潜像担持体に現像剤が付着しにくくなる向きに電位差を生じさせることができるので、次の印刷時に被記録媒体に裏汚れが発生するというトラブルを防止できる。

【0083】

また、請求項3に係る発明の画像形成装置では、請求項2に係る発明の効果に加え、上記転写バイアスの切り替えを行うタイミングでは転写バイアスの印加を停止するので、現像剤担持体から静電潜像担持体へと向かう静電気力が現像剤に働くような電位差を生じさせつつ電力の消費量を減らすことができる。

【0084】

また、請求項4に係る発明の画像形成装置では、請求項2または3に係る発明の効果に加え、制御手段の制御は第2モードの場合に行われるので、必要な場合に各バイアスの制御を行うことができる。

【0085】

また、請求項5に係る発明の画像形成装置では、請求項4に係る発明の効果に加え、静電潜像担持体の回転駆動を停止する場合において、制御手段は、転写バイアス印加手段で発生可能な第1転写バイアスと第2転写バイアスとを利用して制御を行うことができるので、他の電位の転写バイアスを発生させるための構成を必要とせず、生産コストを増加させることなく本発明を好適に実施することができる。

【0086】

また、請求項 6 に係る発明の画像形成装置では、静電潜像担持体の回転駆動を停止する場合において、現像剤担持体から静電潜像担持体に現像剤が付着しにくくなるように、現像剤担持体と静電潜像担持体との間に電位差を生じさせることができるので、次の印刷時に被記録媒体に裏汚れが発生するというトラブルを防止できる。

【0087】

また、請求項 7 に係る発明の画像形成装置では、静電潜像担持体の回転駆動を停止する場合において、帯電バイアスの印加を停止するタイミングより第 2 所定時間以上前に現像バイアスを切り換えて、現像剤担持体から静電潜像担持体に現像剤が付着しにくくなる向きに電位差を生じさせることができるので、次の印刷時に被記録媒体に裏汚れが発生するというトラブルを防止できる。

【0088】

また、請求項 8 に係る発明の画像形成装置では、請求項 7 に係る発明の効果に加え、上記帯電バイアスの切り替えを行うタイミングでは帯電手段に現像バイアスと逆極性の現像逆バイアスを印加することができるので、現像剤担持体から静電潜像担持体へと向かう静電気力が現像剤に働くような電位差を生じさせ、次の印刷時に被記録媒体に裏汚れが発生するというトラブルを防止できる。

【0089】

また、請求項 9 に係る発明の画像形成装置では、請求項 7 または 8 に係る発明の効果に加え、現像剤担持体への現像逆バイアスの印加は、静電潜像担持体の回転駆動が完全に停止された以後に停止されるので、現像剤担持体から静電潜像担持体への現像剤の付着を確実に防止することができる。

【0090】

また、請求項 10 に係る発明の画像形成装置では、請求項 1 に係る発明の効果に加え、帯電バイアスの印加を停止するタイミングより第 2 所定時間以上前に接地バイアスを切り換えて、現像剤担持体から静電潜像担持体に現像剤が付着しにくくなる向きに電位差を生じさせることができるので、現像剤担持体から静電潜像担持体に現像剤が付着せず、付着することで次の印刷時に被記録媒体に裏汚れが発生するというトラブルを防止できる。

【0091】

また、請求項 11 に係る発明の画像形成装置では、請求項 10 に係る発明の効果に加え、静電潜像担持体への接地バイアスの印加によって、現像剤担持体から静電潜像担持体へと向かう静電気力が現像剤に働くような電位差を生じさせることができるので、次の印刷時に被記録媒体に裏汚れが発生するというトラブルを防止できる。

【0092】

また、請求項 12 に係る発明の画像形成装置では、請求項 10 または 11 に係る発明の効果に加え、静電潜像担持体への接地バイアスの印加は、静電潜像担持体の回転駆動が完全に停止された以後に停止されるので、現像剤担持体から静電潜像担持体への現像剤の付着を確実に防止することができる。

【0093】

また、請求項 13 に係る発明の画像形成装置では、請求項 1 乃至 12 のいずれかに係る発明の効果に加え、現像剤のクリーニングを電氣的に行う機構を備えた画像形成装置でも、本発明を好適に実施することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

図 1 は、レーザプリンタ 1 の中央断面図である。

【図 2】

図 2 は、レーザプリンタ 1 の電氣的な構成を示すブロック図である。

【図 3】

図 3 は、印刷終了時における画像形成部の各装置の制御のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図 4】

図 4 は、印刷終了時における画像形成部の各装置の制御のタイミングの変形例を示すタイミングチャートである。

【図 5】

図 5 は、印刷終了時における画像形成部の各装置の制御のタイミングの変形例を示すタイミングチャートである。

【図 6】

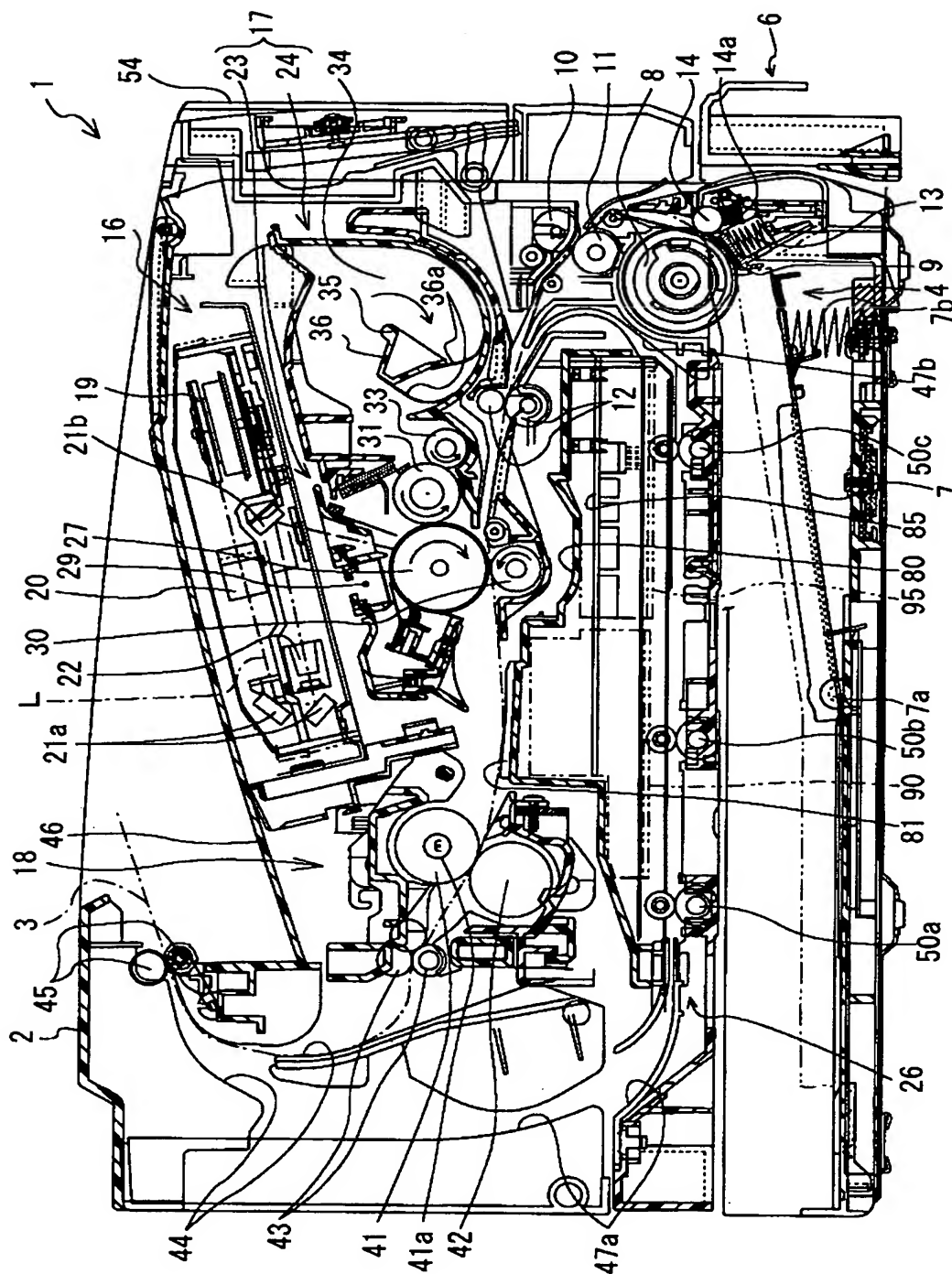
図 6 は、印刷終了時における画像形成部の各装置の制御のタイミングの変形例を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

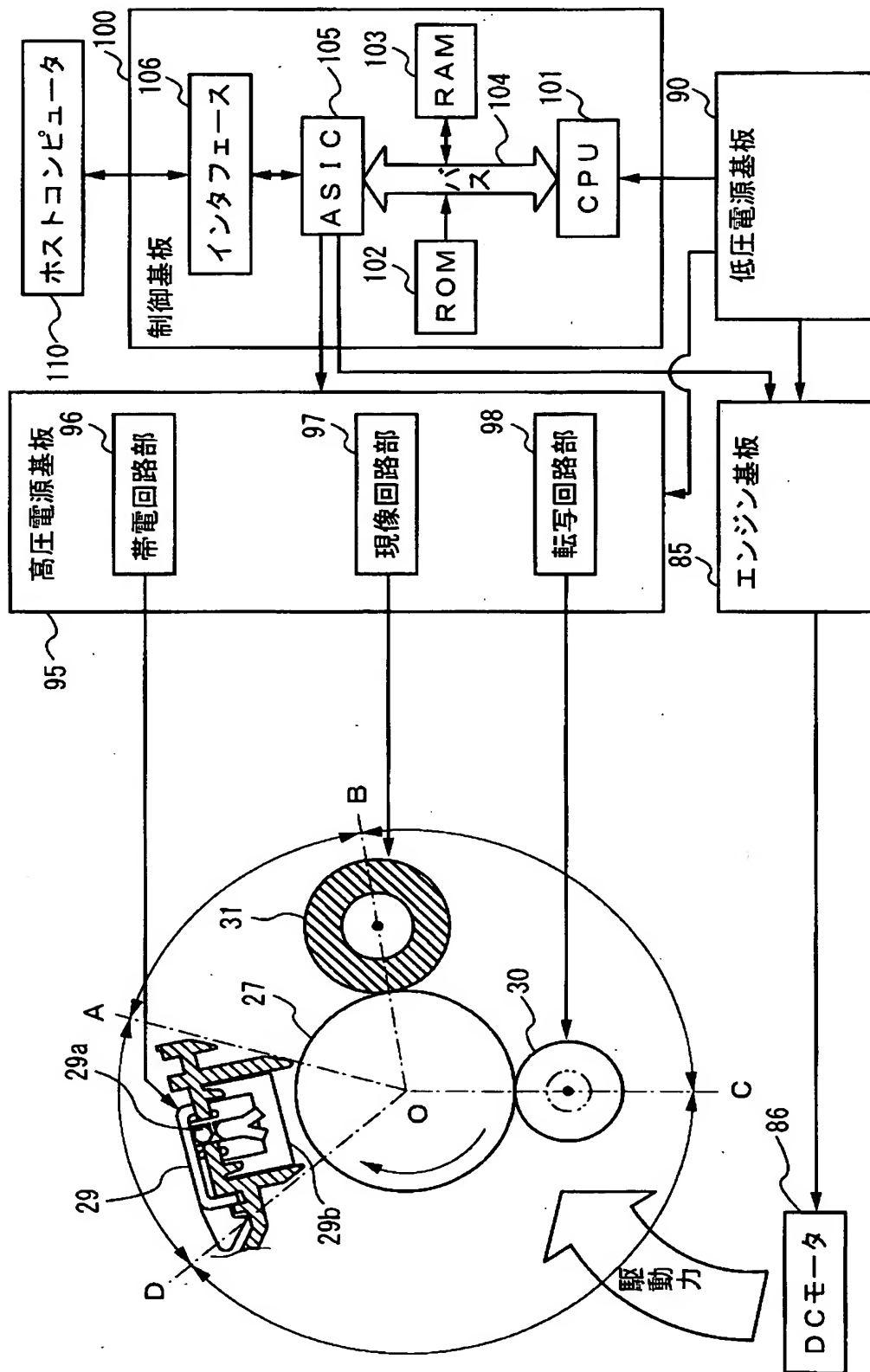
- | | |
|-----|---------|
| 1 | レーザプリンタ |
| 27 | 感光体ドラム |
| 29 | 帯電器 |
| 30 | 転写ローラ |
| 31 | 現像ローラ |
| 85 | エンジン基板 |
| 86 | DCモータ |
| 96 | 帯電回路部 |
| 97 | 現像回路部 |
| 98 | 転写回路部 |
| 100 | 制御基板 |

【書類名】 図面

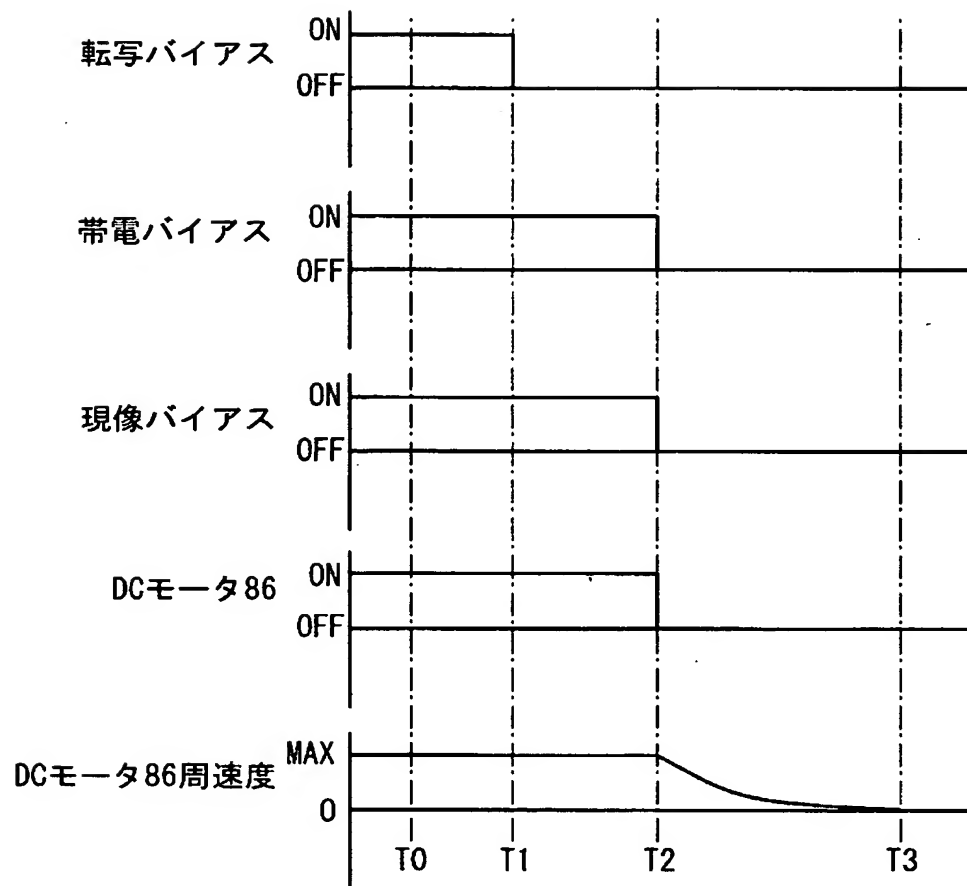
【図1】



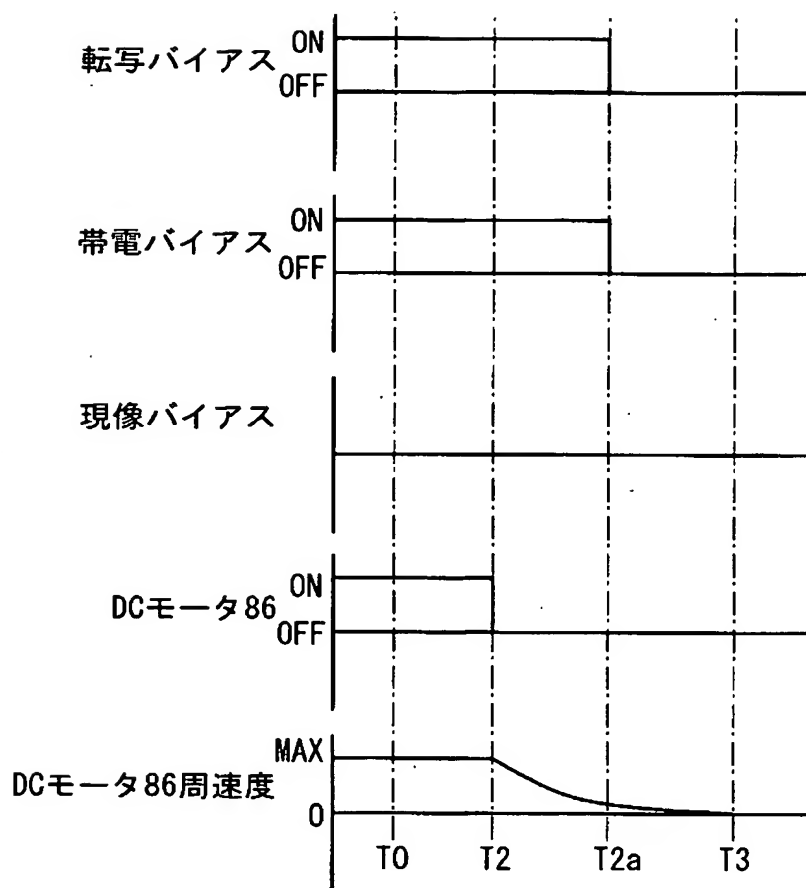
【図 2】



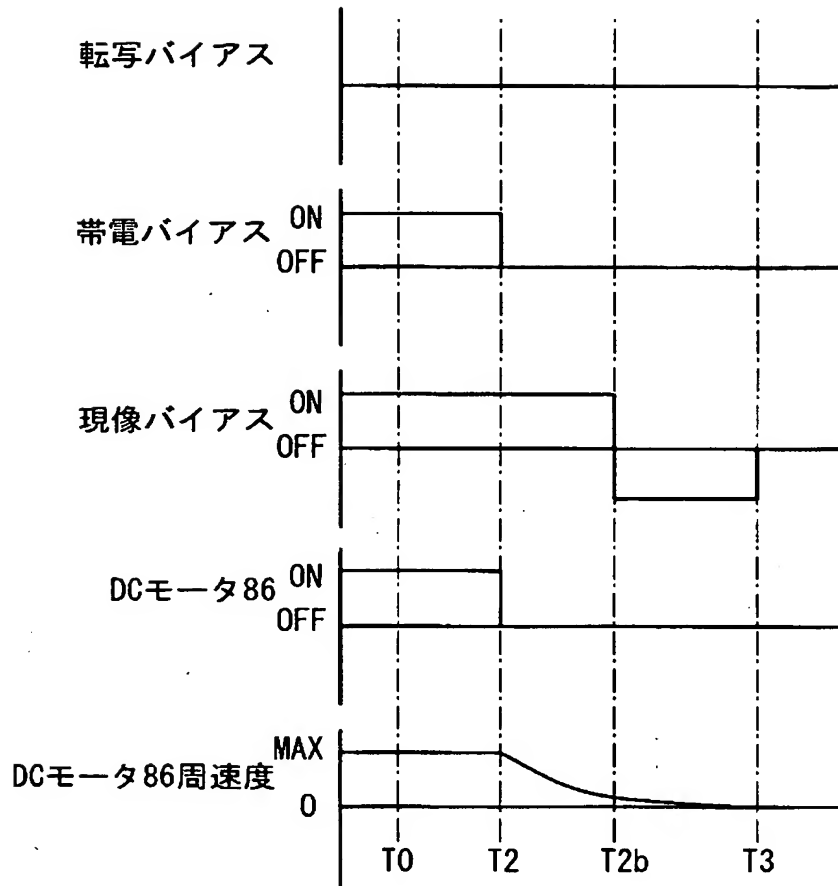
【図 3】



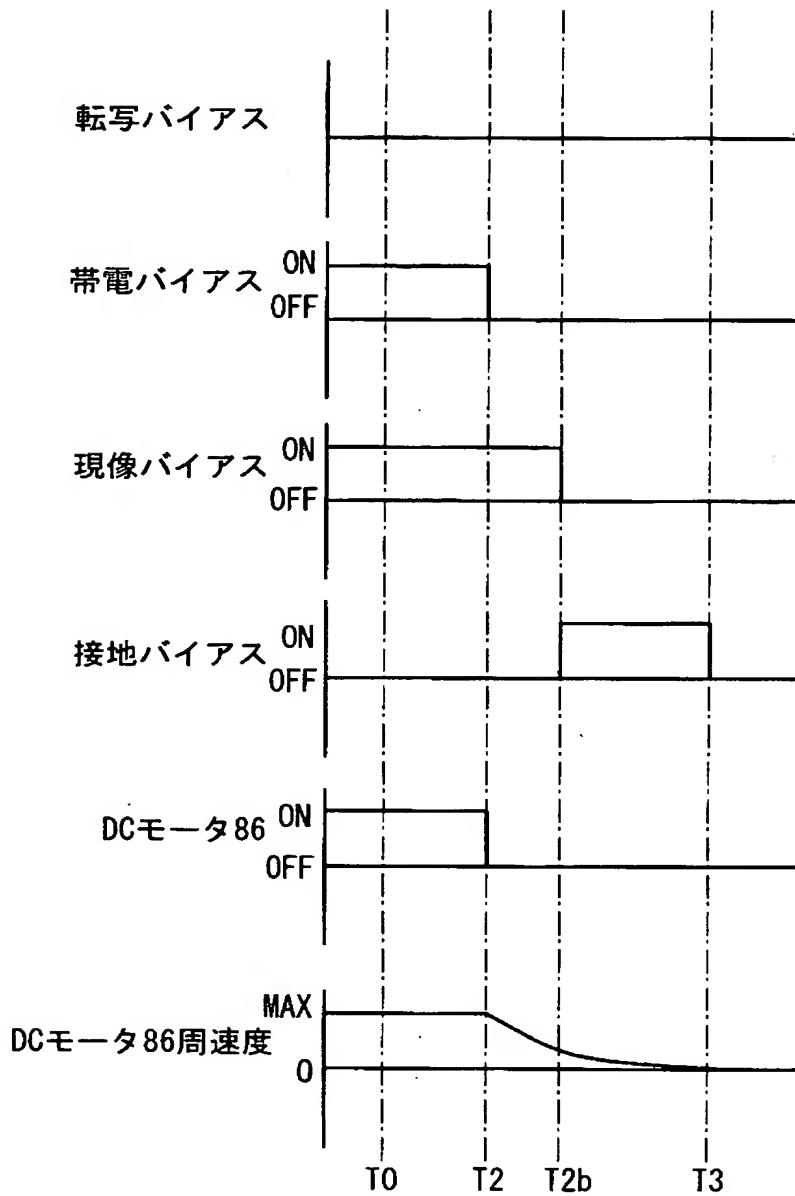
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 駆動源の駆動停止後に空転する感光体に現像ローラから現像剤が付着しにくくした画像形成装置を提供する。

【解決手段】 厚手の用紙やOHPフィルム等の印刷が行われる場合、印刷時には現像ローラと対向する感光体ドラムの回転方向上流の帯電器によって感光体ドラムの表面部分の電位が約1000Vに帯電され、下流の転写ローラによってその表面部分の電位は約80Vに降下される。印刷終了時にT1タイミングに転写バイアスがオフとなり、それ以後前記表面部分の電位を降下させない。このとき転写ローラと対向していた前記表面部分が帯電器と対向するT2タイミングにDCモータと帯電バイアスがオフとなる。感光体ドラムは空転後T3タイミングに完全停止するが、それまでに現像ローラとの対向部を通過する前記表面部分の電位は約400Vの現像ローラの電位より高いので、現像剤が感光体ドラムに付着することはない。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 3 2 0 8 3 0

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 6 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 1 月 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号

氏 名

ブラザー工業株式会社